

Winch with rope-guide pulley - has rope reeved from drum round pulley on fixed mounting and drum moved axially when turned

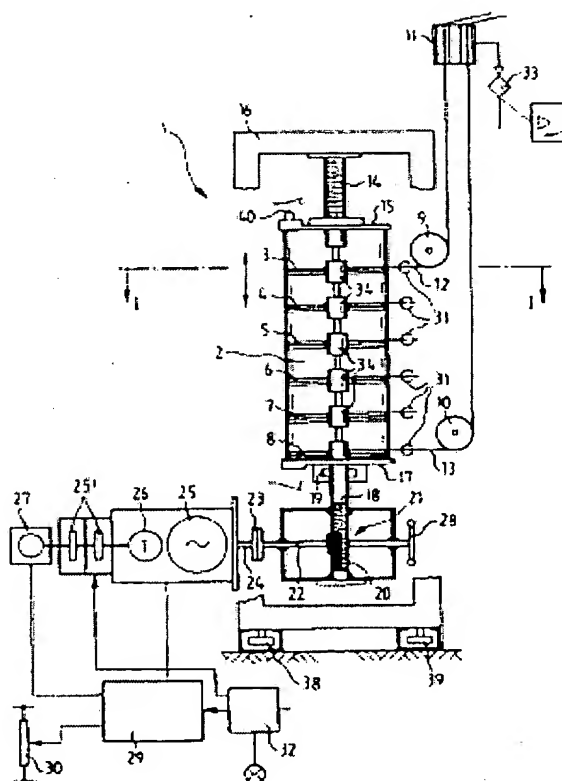
Patent number: DE4204153
Publication date: 1993-08-19
Inventor: GEISS NORBERT (DE)
Applicant: LICENTIA GMBH (DE)
Classification:
 - international: B66D1/39; B66D1/54
 - european: B66D1/39, B66D1/54, B66D1/58, A63J1/02H
Application number: DE19924204153 19920213
Priority number(s): DE19924204153 19920213

Abstract of DE4204153

One or more ropes (3-8) from the winch drum (2) to the load are reeved round guide pulleys (9,10) on fixed mountings. The drum is slid in its axial direction, so as to keep the point at which the rope winds on or off it opposite the respective pulley.

The portion (12,13) of the rope between drum and pulley can always be kept horizontal, and the drum can be arranged to slide and turn on a vertical axis. There can be a screwed spindle (14) driven by an electric motor (25) to generate the axial movement.

USE/ADVANTAGE - Winch with precise guidance of ropes, so that load can be accurately and repeatedly set down and picked up at desired position.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



71 Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt, DE

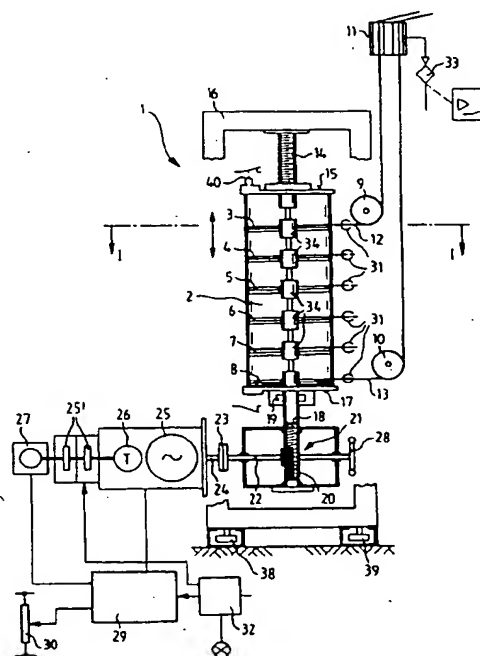
72 Erfinder:

Geiss, Norbert, 6232 Bad Soden, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Winde

57 Gegenstand der Erfindung ist eine Winde (1) zum Auf- und Abwickeln wenigstens eines Seils, das über wenigstens eine Umlenkrolle geführt ist und an einem Ende mit mindestens einer Last verbindbar ist. Das Seil (3, 4, 5, 6, 7, 8) ist von einer Trommel (2) zu einer ortsfesten Rolle (9, 10) geführt. Die motorisch oder von Hand wahlweise in zwei zueinander entgegengesetzten Drehrichtungen antreibbare Trommel (2) ist zwangsläufig beim Auf- und Abwickeln relativ zur Rolle axial derart verschiebbar, daß die Auf- und Abwickelstelle des Seils (3, 8) auf der Trommel (2) gegenüber der Rolle (9, 10) gleich ist.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Winde zum Auf- und Abwickeln wenigstens eines Seils, das über wenigstens eine Umlenkrolle geführt ist und an einem Ende mit einer Last verbindbar ist.

- In Theatern werden Winden in Verbindung mit Seilzügen eingesetzt, um Lasten wie Kulissen, Vorhänge und andere Gegenstände während oder nach Vorstellungen anzuheben oder abzusenken. Um Personen beim Anheben oder Absenken nicht zu gefährden, gelten für Anlagen mit solchen Winden eine Reihe von Sicherheitsvorschriften. Beispielsweise dürfen bestimmte Heb- und Senkgeschwindigkeiten nicht überschritten werden. Die Lasten müssen an vorgegebenen Stellen, z. B. dem Boden der Bühne, stoßfrei positioniert werden. Überlasten müssen den Betrieb der Winde unterbrechen und eine Meldung erzeugen. Eine Gefährdung von Personen bei sich verhakenden Seilen, bei an andere Gegenstände stoßenden Lasten oder bei auf in den Transportweg ragende Gegenstände aufsitzenden Lasten muß verhindert werden.

Der Erfindung liegt also das Problem zugrunde, eine Winde der eingangs beschriebenen Art so weiterzuentwickeln, daß durch eine genaue Seilführung Lasten auch zu wiederholten Malen genau an ausgewählten Stellen abgesetzt oder aufgenommen werden können.

Das Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Seil von einer Trommel zu einer ortsfesten Rolle geführt ist und daß die motorisch oder von Hand wahlweise in zwei zueinander entgegengesetzten Drehrichtungen antreibbare Trommel zwangsläufig beim Auf- und Abwickeln relativ zur Rolle derart axial verschiebbar ist, daß die Auf- und Abwickelstelle des Seils auf der Trommel gegenüber der Rolle gleich ist.

Bei dieser Winde läuft das Seil während des Auf- und Abwickelns immer unter dem gleichen Winkel auf die Trommel auf. Die Seillänge zwischen der Auf- und Abwickelstelle an der Trommel und dem Ende des Seils, an dem z. B. eine Last hängt, ist proportional der auf- bzw. abgewickelten Seilmenge, die sich aus der Anzahl der Umdrehungen der Trommel und dem Durchmesser der Trommel sowie dem Seildurchmesser ergibt. Die Anzahl der Drehungen bzw. die Größe des bei der Ab- bzw. Aufwicklung auftretenden Drehwinkels kann gemessen werden. Aus der Summe der Durchmesser von Trommel und Seil kann hieraus die Länge des auf- bzw. abgewickelten Seilstücks genau bestimmt werden. Auf dieser Grundlage kann das Seilende mit der Last genau positioniert werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Trommel formschlüssig mit einem Elektromotor verbunden, der Stellglied in einem Positionierregelkreis, wobei ein Lageistwertgeber mit der Antriebswelle des Elektromotors verbunden ist. Durch die formschlüssige Verbindung des Elektromotors mit der Trommel ist Proportionalität zwischen dem Drehwinkel der Trommel und dem Drehwinkel der Antriebswelle gegeben. Über den mittels des Lageistwertgebers festgestellten Drehwinkel kann daher auf einfache Weise die auf- bzw. abgewickelte Seillänge bestimmt werden, die im Positionierregelkreis mit einer Führungsgröße bzw. einem Sollwert verglichen wird.

Es ist zweckmäßig, wenn die Trommel auf einer vom Elektromotor antreibbaren Gewindespindel axial verschiebbar angeordnet ist. Bei Drehung der Gewindespindel wird die Trommel in ihrer Achsrichtung bewegt, während gleichzeitig in Abhängigkeit von der Drehrich-

tung ein Seilstück auf- bzw. abgewickelt wird.

Vorzugsweise weist die Trommel an einer Stirnseite eine in Achsrichtung verlaufende Gewindespindel, die in einer ortsfesten Mutter gelagert ist, und am anderen Ende eine in Achsrichtung verlaufende Welle auf, die axial verschiebbar und drehbar gelagert ist sowie einem Antriebselement im Schiebesitz verbunden ist. Wenn sich das Antriebselement dreht, verschiebt sich die Trommel mit der Welle in Achsrichtung. Die axiale Verschiebung pro Umdrehung der Trommel ist so auf den Seildurchmesser abgestimmt, daß der in Achsrichtung pro Umdrehung von der Seiltrommel zurückgelegte Weg dem Durchmesser des Seils entspricht.

Zweckmäßigerweise ist die Welle der Trommel im Schiebesitz mit der Welle eines Getriebes, insbesondere Schnecken-, Planeten oder Stirnradgetriebe verbunden, das vom Elektromotor angetrieben wird. Die Antriebswelle des Schneckengetriebes, die über eine Kupplung mit der Welle des Elektromotors verbunden ist, kann auf der dem Motor abgewandten Getriebeseite über das Gehäuse hinausragen und mit einem Handrad verbunden sein. Hierdurch ist es möglich, bei Ausfall der Betriebsspannung des Elektromotors das Seil auf- oder aufzuwickeln, um die Last in eine bestimmte Position zu bringen.

Vorzugsweise ist zwischen der Umlenkrolle und der Trommel unterhalb des vom gespannten Seil eingenommenen Raums ein Detektor angeordnet, der bei durchhängendem Seil betätigbar ist und mit einer Einrichtung zur Meldung einer Störung und/oder zur Abschaltung des Elektromotors verbunden ist. Wenn sich im Transportweg der Last ein Hindernis befindet, kann die Last an einer falschen Stelle angehalten werden, was dazu führt, daß weiterhin Seil abgewickelt wird. Dann hängt das Seil durch. Dies kann zu einer Gefährdung von Personen führen, wenn bei durchhängendem Seil das Hindernis im Transportweg entfernt wird. Bei durchhängendem Seil bewegt sich die Last dann im freien Fall. Um diese Gefahr zu unterbinden, ist der Detektor in so kurzem Abstand vom gespannten Seil angebracht, daß bereits ein geringer Durchhang den Detektor betätigt, wodurch der Antrieb abgeschaltet wird. Das Hindernis im Transportweg kann dann beseitigt werden, ohne daß sich die Last nach der Wegnahme des Hindernisses ein unzulässig großes Stück bewegt.

Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform liegen auf dem Seil Rollen auf, die mit Federkraft gegen das Seil gedrückt werden, radial verschiebbar angeordnet sind und in einstellbarem Abstand von der Seiloberfläche einen Detektor betätigen. Mit dieser Einrichtung läßt sich die Kreuzung von Seilwindungen feststellen. Kreuzungen von Seilwindungen führen zu Gefahren. Es wird deshalb mit dem Detektor, der eine Schlagseil-Überwachung bildet, eine Meldung hervorgerufen und/oder der Elektromotor abgeschaltet.

Das Seil ist vorzugsweise über eine weitere Rolle geführt, die mit einem Überlastdetektor verbunden ist, der mit der Einrichtung zur Meldung einer Störung und/oder Abschaltung des Elektromotors verbunden ist. Mit dieser Anordnung wird die Sicherheit der Vorrichtung erhöht.

Die Winde mit dem Elektromotor ist insbesondere auf Schwingmetallen gelagert, um die Übertragung von Schwingungen auf den Aufstellungsort zu verhindern. Störende Geräusche lassen sich damit verhindern.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben, aus dem sich weitere Einzelheiten,

Merkmale und Vorteile ergeben.

Es zeigt

Fig. 1 eine Winde zum Auf- und Abwickeln eines Seils im Schema und

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linien I-I der in Fig. 1 dargestellten Winde.

Eine Winde 1 enthält eine Trommel 2, auf der im Abstand voneinander mehrere Seile 3, 4, 5, 6, 7, 8 aufgewickelt sind. Die Seile 3 bis 8 sind jeweils für den vertikalen Transport von Lasten in einem Theater bestimmt. Jedem Seil ist eine Umlenkrolle zugeordnet. Aus Übersichtlichkeitsgründen sind in Fig. 1 nur die Umlenkrollen 9, 10 dargestellt, die jeweils den Seilen 3 und 8 zugeordnet sind.

Die Trommel 2 ist um eine vertikale Achse drehbar aufgestellt. Die Umlenkrollen 9, 10, die im Abstand neben der Trommel 2 angeordnet sind, lenken die Seile 3 und 8 um 90° um. Die Seile 3 bis 8 sind im Anschluß an die Umlenkrollen über eine im Abstand oberhalb der Umlenkrollen angeordnete Sammelrolle 11 geführt, die die Seile wiederum in horizontaler Richtung umlenkt. Von der Sammelrolle 11 verlaufen die Seile zu weiteren, nicht dargestellten Rollen, die z. B. über der Bühne aufgehängt sind und die Seile in vertikaler Richtung umlenken.

Von den Umlenkrollen 9, 10 verlaufen die Seile 3, 4 waagrecht auf die Trommel 2, d. h. es sind waagrechte Seilabschnitte 12, 13 zwischen den Umlenkrollen 9, 10 und der Trommel 2 vorhanden. Für die Seile 4 bis 7 gilt das gleiche.

Die Trommel 2 ist in axialer Richtung verschiebbar angeordnet. Die axiale Verschiebbarkeit wird mit einer Gewindespindel 14 erreicht, die an der oberen Stirnseite 15 in Achsrichtung der Trommel 2 befestigt ist. Die Gewindespindel 14 ist in einer nicht näher bezeichneten Mutter eines Rahmens 16 gelagert. An der unteren Stirnseite 17 der Trommel 2 ist eine Welle 18 befestigt, die in einem Lager 19 drehbar und im Schiebesitz gelagert ist. Die Welle 18 ist axial verschiebbar und antreibbar mit einer Schneckenwelle 20 eines Schneckengetriebes 21 verbunden, dessen Antriebswelle 22 über eine Kupplung 23 mit der Welle 24 eines Elektromotors 25 verbunden ist, bei dem es sich vorzugsweise um einen Drehstromservomotor handelt. Auf die Welle 24 des Elektromotors 25 wirkt eine Doppelbremse 25'. An Stelle eines Schneckengetriebes kann auch ein Planeten- oder Stirnradgetriebe vorgesehen sein. Weiterhin sind mit der Welle 24 ein Tachogenerator 26 und ein Weggeber 27, z. B. in Form eines Encoders, verbunden. Die Welle 22 ragt auf der dem Elektromotor 25 abgewandten Seite über das Gehäuse des Schneckengetriebes 21 hinaus und trägt ein Handrad 28, mit dem die Trommel 2 auch von Hand angetrieben werden kann. Hier kann auch eine der Bremsen oder beide Bremsen angebaut werden.

Der Elektromotor 25 ist Stellglied in einem Positionier- bzw. Lageregelkreis, zu dem der Weggeber als Istwertgeber der Lage gehört. Der an den Elektromotor 25 und den Weggeber 27 angeschlossene Regler des Lageregelkreises ist in Fig. 1 mit 29 bezeichnet. Ein Sollwert- bzw. Führungsgrößengeber 30 ist ebenfalls mit dem Regler 29 verbunden. Neben den Seilabschnitten 12, 13 sind in kurzen Abständen von diesen Detektoren 31 angeordnet, die bei der Auslenkung der Seile um einen vorgebbaren Abstand aus der Horizontalen ansprechen und eine Meldung an eine Einrichtung 32 abgeben, von der eine Störung angezeigt wird. Die Einrichtung 32 schaltet auch den Elektromotor 25 ab und

betätigt die Doppelbremse 25'. Die Verbindungsleitungen zwischen den Detektoren 31, bei denen es sich um Endschalter oder kontaktlose Initiatoren handeln kann, sind der Übersichtlichkeit halber nicht in Fig. 1 dargestellt.

Die Sammelrolle 11 ist mit einem Überlastdetektor 33 verbunden, bei dem es sich z. B. um einen Drucksensor handelt, der einen Relaisausgang aufweist, der an die Einrichtung 32 angeschlossen ist. Die Fig. 1 zeigt nur das Symbol des Drucksensors 33.

An denjenigen Stellen der Trommel 2, die den einzelnen Seilen 3 bis 8 zugeordnet sind, liegen jeweils zwei drehbare Rollen 34, 35 an diametral einander gegenüberliegenden Stellen der Trommel 2 auf den Seilen 3 bis 8 auf. Die Fig. 2 zeigt dies an einem Querschnitt längs der Linien I-I der Trommel 2. Das Paar der Rollen 34, 35 steht unter Federvorspannung miteinander in Verbindung.

Die Rollen 34, 35 sind in radialer Richtung der Trommel 2 verschiebbar gelagert. Die federnde Verbindung ist in Fig. 2 mit 36 bezeichnet. Ein Detektor 37 ist mit den Rollen 34, 35 verbunden und wird bei einer Auslenkung der Rollen 34, 35 nach außen betätigt. Der Detektor 37 ist ebenfalls mit der Einrichtung 32 verbunden, so daß beim Ansprechen des Detektors 37 der Motor 25 abgeschaltet und die Doppelbremse 25' betätigt wird.

Die aus dem Elektromotor 25, dem Schneckengetriebe 20 und der Trommel 2 bestehende Vorrichtung ist auf Schwingmetallen 38, 39 gelagert.

Die axiale Verschiebung der Trommel 2 wird durch einen Detektor 40 erfaßt, der mit der Einrichtung 32 verbunden ist. Wenn die Trommel 2 zu weit axial nach oben verschoben wird, spricht der Detektor 40 an, wodurch der Elektromotor 25 abgeschaltet und die Doppelbremse 25' betätigt wird. Weiterhin wird eine Störungsmeldung erzeugt. Es wird damit verhindert, daß eine unerwünschte große Seillänge von der Trommel 2 abgewickelt wird.

Zum Auf- und Abwickeln der Seile 3 bis 8 wird der Elektromotor 25 eingeschaltet. Es wird beispielsweise mit dem Sollwertgeber 30 die horizontale Position einer oder mehrerer, an den Seilenden hängenden Lasten vorgegeben. Die Seile 3 bis 8 werden dann auf- bzw. abgewickelt, bis die Lasten diese Positionen eingenommen haben. Es soll noch darauf hingewiesen werden, daß ausgedehnte Lasten z. B. an mehreren Seilen aufgehängt werden. Während des Auf- und Abwickelns wird die Trommel 2 gedreht und gleichzeitig derart axial verschoben, daß die Seilabschnitte 12, 13 immer waagrecht verlaufen. Dies wird durch Abstimmung der Steigung des Gewindes der Gewindespindel 14 auf die Stärke der Seile 3 bis 8 erreicht. Bei einer Trommelumdrehung wird die Trommel um eine Seilstärke axial verschoben.

Aufgrund dieser Tatsache besteht unter Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses des Schneckengetriebes 20 Proportionalität jeweils zwischen Beginn und Ende eines Auf- oder Abwickelvorgangs von der Trommel 2 abgewickelten Seilstücks und der vom Weggeber erfaßten Wegdifferenz, die z. B. als Drehwinkeldifferenz erfaßt und mit den entsprechenden Konstanten multipliziert wird, um die Länge des Seilstücks genau zu bestimmen. Es ist daher eine genaue Positionierung der Last möglich. Dies wirkt sich insbesondere von Vorteil beim Absetzen der Last aus, die stoßfrei, z. B. auf der Bühne, abgesetzt werden kann. Der Lageregelkreis weist eine lageregelabweichungsabhängige Geschwindigkeit auf, die beim Absetzen der Last auf Null zurückgeht, so daß die Last vor dem Absetzen stetig abgebremst und da-

nach abgesetzt wird.

Falls eine zu schwere Last an die Seile gehängt wird, spricht der Detektor 33 mit einer Störungsmeldung an und schaltet den Elektromotor 25 unter gleichzeitiger 5
Abbremsung ab. Wenn die Last beim Absetzen auf ein unvorhergesehenes Hindernis tritt, das den Weitertransport blockiert, treten Seilauslenkungen auf, die die Detektoren 31 zum Ansprechen bringen, wodurch ebenfalls der Elektromotor 25 abgeschaltet und abge- 10
bremst wird.

Seillagenkreuzungen werden durch die Detektoren 37 erfaßt und bewirken neben einer Störungsmeldung eine Abschaltung und Abbremsung des Elektromotors 25. Die Winde 1 ist deshalb besonders betriebssicher. Ein vorteilhaftes Einsatzgebiet der Winde 1 sind Thea- 15
ter, um Requisiten, Kulissen und dergleichen zu transportieren.

Patentansprüche

1. Winde zum Auf- und Abwickeln wenigstens eines 20
Seils, das über wenigstens eine Umlenkrolle geführt ist und an einem Ende mit mindestens einer Last verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Seil (3, 4, 5, 6, 7, 8) von einer Trommel (2) zu 25
einer ortsfesten Rolle (9, 10) geführt ist und daß die motorisch oder von Hand wahlweise in zwei zueinander entgegengesetzten Drehrichtungen antreibbare Trommel (2) zwangsläufig beim Auf- und Abwickeln relativ zur Rolle axial derart verschiebbar 30
ist, daß die Auf- und Abwickelstelle des Seils (3, 8) auf der Trommel (2) gegenüber der Rolle (9, 10) gleich ist.
2. Winde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Rolle (9, 10) und der Aufwickelstelle des Seils (3, 8) auf der Trommel (2) jeweils 35
horizontale Seilabschnitte (12, 13) verlaufen.
3. Winde nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (2) um eine vertikale Achse drehbar und längs dieser bewegbar ist. 40
4. Winde nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (2) formschlüssig mit einem Elektromotor (25) verbunden ist, der Stellglied in einem Positionierregelkreis ist, und daß ein Lageistwertgeber mit der Antriebswelle des Elektromotors (25) 45
verbunden ist.
5. Winde nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (2) mit einer vom Elektromotor (25) 50
antreibbaren Gewindespindel (14) axial verschiebbar verbunden ist.
6. Winde nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit der Trommel (2) verbundene Welle (18) im 55
Schiebesitz mit der Welle (20a) eines Getriebes (20) verbunden ist, das vom Elektromotor (25) angetrieben wird.
7. Winde nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß 60
zwischen der Rolle (9, 10) und der Trommel (2) unterhalb des vom gespannten Seil (3, 8) eingenommenen Raums ein Detektor (31) angeordnet ist, der bei durchhängendem Seil (3, 8) betätigbar ist und mit einer Einrichtung (32) zur Störungsmeldung und/oder Abschaltung des Elektromotors (25) ver- 65
bunden ist.
8. Winde nach einem oder mehreren der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Seil auf der Trommel (2) Rollen (34, 35) aufliegen, die mit Federkraft gegen das Seil (3 bis 8) gedrückt werden, radial verschiebbar angeordnet sind und im einstellbaren Abstand von der Seiloberfläche Detektoren (37) betätigen.

9. Winde nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Seil (3 bis 8) über eine Rolle (11) geführt ist, die mit einem Überlastdetektor (33) verbunden ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG.1

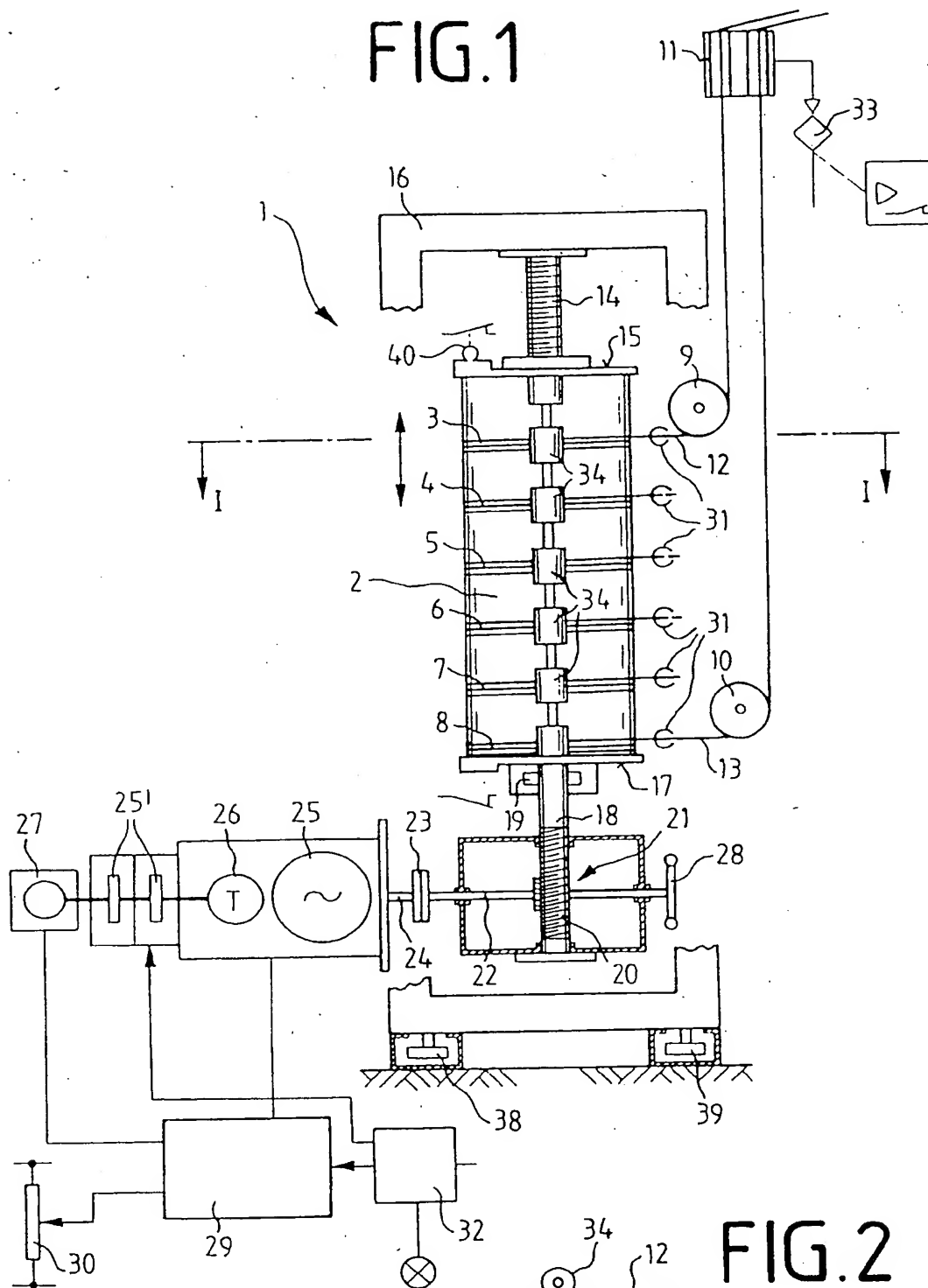


FIG.2

